

复旦大学上海医学院 AI for Science 赋能医学重大科研成果产出的实践探索与发展路径研究

朱永凯¹ 孔维佳² 朱珍珍³ 陶虹月⁴ 孙学会¹ 俞冷¹ 王童¹ 李雯妮¹ 余楚瑶¹ 王思逸¹

¹复旦大学上海医学院科研处, 上海 200032; ²复旦大学放射医学研究所, 上海 200032; ³徐州医科大学管理学院, 徐州 221004; ⁴复旦大学附属华山医院放射科, 上海 200040

通信作者: 孙学会, Email: xhsun@fudan.edu.cn, 电话: 021-54237823

【摘要】 目的 总结复旦大学上海医学院(以下简称“上医”)在 AI for Science (AI4S) 赋能医学重大科研成果产出的实践经验和路径。方法 以上医为例, 聚焦 AI4S 赋能医学科研的核心环节, 综合运用文献回顾、现场调研及官方网站资料分析等方法, 从技术平台体系支撑、跨学科人才培养、战略统筹与交叉转化保障等方面, 系统分析 AI4S 赋能下的实践支撑体系构建情况, 识别核心领域重大成果产出过程中的关键挑战, 并针对性提出优化策略。结果 上医通过持续完善 AI4S 赋能医学学科交叉融合生态体系, 包括协助搭建校级和院级的多层次技术支撑平台、培育多层次跨学科人才以及强化交叉转化保障能力等举措, 已在新药物靶点发现、罕见病智能筛查、远程精准手术等领域取得一系列重大成果。但同时面临校院智能计算平台协同深化不足、校内平台与附属医院间信息共享及资源协同有待进一步优化等挑战。结论 通过构建 AI4S 交叉融合创新体系并充分发挥其在医学重大科研孕育全链条中的赋能作用, 能够有效促进上医持续产出高水平原创成果。这些实践经验对我国高校医学院利用 AI4S 推进医学重大突破具有一定的参考价值。

【关键词】 AI for Science; 医学重大科研成果; 高校医学院; 实践探索; 发展路径

基金项目: 上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项(20224Y0003)

【中图分类号】 R19:R-05 **【文献标识码】** A DOI:10.3760/cma.j.cn113565-20251224-00366

AI enabled practical exploration and development paths for major medical scientific research outcomes in Shanghai Medical College of Fudan University

Zhu Yongkai¹, Kong Weijia², Zhu Zhenzhen³, Tao Hongyue⁴, Sun Xuehui¹, Yu Ling¹, Wang Tong¹, Li Wenni¹, Yu Chuyao¹, Wang Siyi¹

¹Research Office, Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China; ²Institute of Radiation Medicine, Fudan University, Shanghai 200032, China; ³School of Management, Xuzhou Medical University, Xuzhou, 221004; ⁴Department of Radiology, Huashan Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China

Corresponding author: Sun Xuehui, Email: xhsun@fudan.edu.cn, Tel: 0086-21-54237823

【Abstract】 **Objective** To summarize the practical experience and development paths of Shanghai Medical College of Fudan University (abbreviated as SMC) in the output of significant medical scientific research achievements empowered by AI for Science (AI4S). **Methods** Taking SMC as a case study, this paper focused on the core links of AI4S-empowered medical scientific research. By comprehensively adopting methods including literature review, on-site investigation, and analysis of official website data, it systematically analyzed the construction of the practical support system under AI4S empowerment from the perspectives of technical platform system support, interdisciplinary talent cultivation, and strategic coordination and interdisciplinary transformation support. Furthermore, it identified the key challenges in the process of major achievement output in core fields and proposes targeted optimization strategies. **Results** By continuously improving the ecological system for AI4S-empowered interdisciplinary integration of medical disciplines, Shanghai Medical College of Fudan University had taken a series of initiatives, including building a multi-level technology support platform at both university and college levels, cultivating interdisciplinary talents at different levels, and strengthening the guarantee capacity for translational research of interdisciplinary achievements, SMC had achieved a series of major achievements in fields such as the discovery of new drug targets, intelligent screening of rare diseases, and remote precision surgery. However, it also faced challenges such as insufficient in-depth collaboration between university and college-level intelligent computing platforms, and the need for further optimization of information sharing and resource coordination between on-campus platforms and affiliated hospitals. **Conclusions** By constructing an AI4S interdisciplinary integration and innovation system and giving full play to its enabling role in the entire chain of nurturing significant medical scientific research, SMC can be effectively promoted to continuously produce high-level original achievements. These practical experiences provide certain reference value for higher medical colleges and universities in China to promote major medical breakthroughs with the support of AI4S.

【Key words】 AI; Significant medical scientific research achievements; Medical schools in universities; Practical ex-

ploration; Development path

Fund program: Shanghai Municipal Health Commission Clinical Research Special Project in the Health Industry (20224Y0003)

DOI:10.3760/cma.j.cn113565-20251224-00366

近年来,医学与前沿技术的融合取得了一系列标志性成果。国产泛血管介入机器人在人工智能(AI)支持下与5G技术深度融合,成功实现了超远距离精准介入诊疗手术操作的重大突破,让患者在家门口就能获得顶尖的诊疗服务^[1];此外,使用青蒿素衍生物治疗多囊卵巢综合征的新疗法,有望应对当前临床治疗中此类疾病缺乏特效药的实际困难^[2]。这些医学领域的重大科技成果,对改善医疗服务质量和优化诊疗流程等方面,具有重要意义。从研究基础来看,要深入解析复杂疾病的机制,需要临床数据、组学数据和影像数据等多方面信息的协同支持。然而,这些数据大多长期分散存储在不同机构的数据库中,缺乏统一的标准化管理规范,也缺少安全高效的共享与协作机制^[3]。此外,复杂疾病的产生与发展往往与多种致病机制相关,但目前很多医学院校的科研团队仍以单一学科为主,跨领域的稳定协作机制及相应资源支持较为缺乏。这种状况可能制约科研创新的突破,难以形成具有重要临床转化价值的成果^[4]。当前,AI已全面融入科学研究。它能有效整合信息、提供强大算力并智能调度各类资源,为重大科研成果的产生与实际应用开辟了新的可能^[5]。国家层面已推出一系列政策,支持医学领域AI for Science(AI4S)发展。2025年8月,国务院印发《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》^[6],其中“人工智能+医疗健康”被列为重点发展方向。同年11月,国家卫健委等五部门联合发布《关于促进和规范“人工智能+医疗卫生”应用发展的实施意见》^[7],进一步从应用场景、基础支撑和安全监管等方面作出具体安排。在此背景下,复旦大学上海医学院(以下简称“上医”)将AI4S深度融入医学重大科研成果产出的关键环节。本文梳理了上医在利用AI4S推动医学重大科研成果产出方面的实践经验与发展路径,也为国内高校医学院借助AI4S提升医学重大科研成果质量提供一些参考。

1 上医推动AI4S助力重大科研成果产出的实践探索

1.1 重点领域的实践成果:以基础医学和临床医学为例

1.1.1 基础医学领域:AI助力靶点发现与药物研发

上医研究团队借助复旦大学和本院AI4S平台等资源,联合AI、数学和脑科学等领域的专家组建跨学科团队,在分子机制、疾病病理生理过程及转化

医学基础研究等方面取得了一系列重要成果^[8-11]。其中,在复旦CFFF平台的支持下,附属华山医院与类脑智能科学与技术研究院团队开展联合攻关。团队利用AI模型和算法,通过对1463种血浆蛋白的组学数据进行分析并建立预测模型,成功找到能提前15年预测痴呆患病风险的关键生物标志物,为这类疾病的早期干预和治疗创造了条件^[12]。此外,该团队进一步利用学校AI4S技术,全面绘制了人类在健康与疾病状态下的蛋白质组图谱,并运用AI大数据分析方法建立疾病诊断预测模型,从中识别出26个新的药物作用靶点,为优化精准医疗方案给出了重要依据^[13]。上述结果表明,AI4S能够将来自不同来源的数据进行整合,并从中识别出可能的药物靶点。这种方法在一定程度上弥补了传统医学研究多依赖单一类型数据的不足,有助于更深入地理解复杂疾病的发病机制,也为新药研发提供了新的思路和工具。

1.1.2 临床医学领域:AI赋能精准诊疗与远程医疗

复旦大学智能医学研究院与武田中国联合研发的罕见病智能筛查与辅助诊断系统已在复旦CFFF平台上线运行。该系统发挥生成式AI技术在罕见病早筛早诊等领域的应用潜力,针对具有特殊面容特征的患儿,能够辅助识别200余种典型罕见病,并对超过6000种罕见病提供诊断参考,其应用有助于缓解当前罕见病临床诊断中存在的诸多瓶颈问题^[14]。作为国内首个心血管专科医疗大模型,附属中山医院联合上海科学智能研究院研发的观心大模型,依托星河启智平台实现多模态数据整合推理与全流程智能诊疗,是AI赋能临床决策的重大突破^[15]。在精准手术领域,附属医院借助AI4S技术,实现精准手术的多元化应用。其中,附属眼耳鼻喉科医院团队和博恩思技术团队开展医工合作,通过AI大模型突破低带宽延迟控制难题,结合多模态数字孪生技术,精准完成全球首例跨越万里的远程经口声门区肿瘤机器人手术^[16]。此外,附属中山医院、华山医院联合复旦类脑智能科学与技术研究院团队,在国际上首次完成了基于脑脊接口的临床概念验证手术。该微创手术结合了一套计算效率高、精度良好且对硬件要求较低的AI算法模型,成功帮助瘫痪患者恢复行走能力。相关技术所研发的

脑脊接口产品,作为国内首个同类医疗器械,已获准进入美国食品药品监督管理局的“突破性疗法”通道^[17]。这些重要研究成果表明, AI4S 正深刻改变着临床诊疗模式,为提升疑难危重罕见疾病诊治水平、扩大优质服务可及性提供了坚实的技术支持。

1.2 实践支撑体系构建

为在医学领域取得重要科研突破,上医正着力

构建完善的“AI4S 赋能医学交叉创新”体系(图 1)^[18-19]。该体系重点聚焦 AI4S 跨学科合作平台保障、学术生态建设、管理转化支撑和激励机制创新四个方面,系统推进 AI4S 在医学交叉研究中的应用,为持续产出高水平成果提供有力支撑。下文将聚焦该体系在技术平台、人才培养和交叉转化 3 个重点方向的建设情况,作进一步详细阐述。

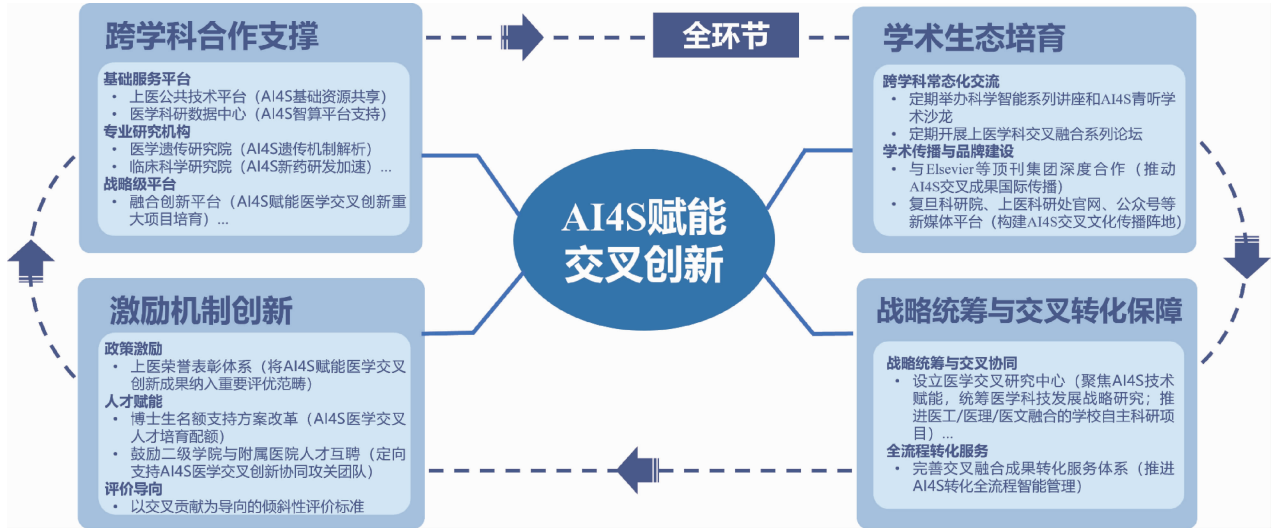


图 1 上医 AI4S 赋能学科交叉融合生态体系图

1.2.1 强化 AI4S 技术平台体系支撑能力 在学校层面,随着复旦大学 CFFF 平台升级至 2.0 版本,其已成为国内首个支持教学、学习、科研全链条的 AI 基础平台^[20]。该平台围绕开放模型服务构建、科研数据安全共享和软硬件协同优化 3 个方向进行了系统升级,能够为上医在药物靶点发现和罕见病智能筛查等方向的前沿研究突破提供支撑。依托 CFFF 平台等的基础资源,复旦大学、上海科学智能研究院等单位联合建设的“星河启智”科学智能开放平台,可为上医科研人员、AI 工程师及开发者提供全流程支持,促进校内跨学科合作^[15]。在医学院层面,上医医学科研数据中心搭建了基于隐私计算技术的专用协作平台,支持在不输出原始数据的情况下开展多中心临床研究^[21]。近年来,上医持续推进该中心的计算平台建设。目前,中心配套的高性能计算平台已具备较强的运算能力,能够支持对校内二级院系、附属医院海量的生物医学与临床数据进行深入分析和应用^[22]。

1.2.2 提升 AI4S 跨学科人才培养效能 上医正以“医学+X”(X 涵盖 AI、计算机科学和数据科学等前沿领域)交叉融合为核心,构建多层次跨学科人才培养体系,为重大科研成果产出储备关键人才。在基础

通识教育层面,上医面向初步具有跨学科兴趣的学生,实行“临床+AI”双导师制,整合临床与 AI 领域的科研导师资源,提升学生在科研项目中运用 AI 技术的实践能力。同时,学校开设了《智能医疗概论与案例解析》等交叉课程,融合医学与人工智能基础理论,并结合医院实际场景,培养学生解决实际问题的跨学科思维^[23]。在专项融通培育方面,上医发布了“医学+AI”融合项目。例如,药学专业设立“药学+AI”培养方向,构建化学、生物学与计算机科学相结合的课程体系,定向培养具有建模能力的药学创新人才,以应对药物研发中的数据与关键技术挑战^[24]。在前沿科研实践层面,依托复旦临床医学交叉研究院的 AI4S 协作平台,支持他们参与国际前沿课题,在专家指导下深化“医学+AI”融合应用,并通过国际合作拓展学术视野、提升跨文化协作能力^[23]。除上述重要培育环节外,上医还通过覆盖各附属医院的 AI4S 跨学科培训交流(表 1),为人才梯队建设提供了常态化的跨院协作支持。该培训结合 AI4S 前沿交叉研究需求与各医院发展定位,通过共同协商确定学科报告人,确保培训内容精准对接各附属医院的临床与科研实际需要。

表 1 2024—2025 年上医 AI4S 驱动医学学科交叉创新培训交流实践情况表

主题	地点	AI 赋能的跨学科交流专家研究领域	培训交流实践的核心内容与价值体现
智能医学与 AI4S ^[25]	上医	生物信息学、医学影像学、病理学	聚焦医疗数据安全共享、临床大模型与数字器官生成等前沿方向,提出复合型卓越领军人才培养路径,并倡导通过生物医药信息与大模型融合等方法形成医疗新质生产力
AI 与医疗跨学科融合 ^[26]	附属中山医院	生物医学情报学、免疫学、健康管理学	围绕可解释 AI 在医学影像领域的应用、AI 与智慧健康管理等,探讨 AI 重塑医疗行业带来的机遇与挑战,为医疗伦理规范以及长效稳定的跨学科团队建设提供解决方案
生物大数据分析 with 队列研究 ^[27]	附属华山医院	生物统计学、流行病学、生物信息学	分析生物医学信号处理在心血管疾病诊断等领域的创新实践,深入探讨并形成了 AI 技术在科研数据挖掘与队列研究准确性提升中的具体应用方法
生物大数据与生命医学的智能融合 ^[28]	附属儿科医院	神经语言学、人类遗传学、生物信息学	推动儿童康复学、发育心理学学科与复旦大数据学院、现代语言学研究院和智能医学研究院在儿童智能康复技术研发及语言障碍早期识别和干预等领域的深度跨学科协作
AI4S 与老年医学 ^[29]	上海市老年医学中心	生物医学情报学、流行病学、生物信息学	探讨通过多模态医学 AI 模型开发进行数字病理、心脏建模等精准老年医学研究,为衰老机制解析、老年疾病智能诊疗及健康老龄化策略制定提供了跨学科合作的方法
AI4S 与妇女健康生育力保障 ^[30]	附属妇产科医院	生物信息学、营养与食品卫生学、分子生物学	围绕营养代谢组学模型驱动的精准确健康干预、多模态 AI 赋能妇科疾病诊疗与研究等的协同创新方法,为探索构建女性全生命周期健康管理的交叉创新合作创造了条件
AI4S 与疾病和药物研究 ^[31]	附属浦东医院	流行病学、临床药学、肿瘤学	聚焦队列研究数据的深度挖掘方向、AI 辅助药物研发的产业化路径等关键议题,深化对 AI4S 如何更有效地服务于疾病研究和药物开发这一核心命题的理解

注:上表仅纳入上医科研处牵头举办的 AI4S 系列讲座交流活动

1.2.3 增强 AI4S 战略统筹与交叉转化保障能力

上医正围绕 AI4S 在医学重大科研成果转化中的应用,逐步构建多学科交叉统筹与全流程转化支持相结合的体系,旨在系统性推动相关高水平成果的落地应用。在项目管理统筹方面,上医通过建立医学交叉研究中心,聚焦 AI4S 技术应用方向,主动部署医工结合、医理交叉等自主研究项目,从创新源头布局具有发展前景的课题,并有计划地筛选和储备具备转化潜力的优质项目,为后续转化奠定基础。在转化服务支持方面,上医“枫林科技沙龙”自 2022 年起已举办百余场项目路演,成果推动多项成果实现转化应用。2025 年,上医在原有平台基础上增设“小沙龙”专项交流会,可以借助“大沙龙”已形成的 AI4S 相关重大科研资源与网络,精准对接科学家、企业、投资方及第三方服务机构,能够有效解决 AI4S 跨学科转化过程中资源分散、对接困难等问题,为 AI4S 赋能的重大医学成果从实验室走向转化应用提供支持^[32]。

2 复旦大学 AI4S 赋能医学重大科研成果产出的现存挑战

2.1 医学科研数据中心与学校 CFFF 智能计算平台需协同深化赋能成果开发

上医医学科研数据中心的配套算力(CPU 150 TFlops、GPU 396 TFlops)^[22]和复旦大学 CFFF 平台(总算力达 40 PFlops,总存储容量达 70PB)^[33]存在差距。目前,该数据中心尚未深度融入复旦大学 CFFF 平台的一体化建设体系,二者在算力资源调度、技术体系协同(如跨平台数据接口适配、隐私计算协议兼容)等关键环节的衔接仍需完善。

2.2 上医二级院系与附属医院间信息共享及资源协同有待进一步完善

在利用 AI4S 推进医学重大科研成果产出的过程中,上医存在多中心之间信息协同不足、队列建设标准尚未完全统一等问题,这可能会影响高质量数据资源库的构建。同时,资源的利用与供需匹配也需优化。研究型床位和历史诊疗资料等重要临床资源尚未得到充分挖掘,而部分 AI4S 项目在数据规

模与临床验证条件方面仍面临一些困难,这可能对 AI 模型训练进度与科研成果的产出效率带来影响。

3 上医提升 AI4S 助力医学重大科研成果产出的优化路径

3.1 加强上医与复旦平台协同

针对上医医学科研数据中心与复旦大学 CFFF 平台在算力资源方面尚未有效整合的问题,有必要在优化调度机制和加强数据隐私保护的基础上,建立更加协同的支撑体系。国内高校已有相关实践可供参考,例如浙江大学将分散在校内的计算资源统筹起来,建成了由多个单位共同参与、统一管理的智能计算平台。其通过一套调度系统和共享存储设施,把本地部署的私有云计算平台、高性能计算平台和智能计算平台整合在一起,并由信息技术部门联合相关院系共同运行维护,显著提升了资源利用效率^[34-35]。复旦可借鉴这一做法,将医学科研数据中心的计算节点纳入 CFFF 平台的统一调度,制定双方认可的数据传输格式与接口规范,并在确保数据安全的前提下,利用隐私计算等技术实现跨平台的数据调用,支持各附属医院在本地开展协同模型训练^[36]。同时,建议由学校科研院、上医科研处和技术团队组成协调小组,定期沟通,动态调整算力分配,并针对医学科研特点设计专门的算力使用方案,鼓励附属医院将闲置设备纳入统一管理,从而提升整体协同效率与资源使用水平。

3.2 构建面向 AI4S 的校内二级院系与附属医院间信息共享及资源协同体系

在算力协同的基础上,还需应对临床数据与科研资源分散、缺乏统一标准的挑战。高校附属医院间信息系统存在差异,数据格式不一,可能会影响高质量研究队列的构建,这一问题并不罕见^[37]。上医为提升校内二级院系与附属医院在信息共享与资源协同方面的效率,可由 2025 年新成立的复旦临床科学研究院牵头制定 AI4S 专项的数据采集、存储和队列构建等的统一标准,并建立覆盖多机构的数据质量控制机制,由专人定期校验,保障大规模数据库的一致性与可用性^[38]。该研究院还需系统地梳理各附属医院的研究型床位、历史诊疗资料等核心资源,编制动态更新的资源目录,并组建专项工作组,对上述资源进行结构化整合^[39]。在此基础上,进一步汇聚校内多学科力量,真正将分散的临床资源转化为 AI4S 医学重大科学研究的有效支持。

3.3 完善全链条转化生态

针对当前上医跨学科转化中可能面临的资源分散、衔接不畅的问题,上医可以进一步完善“大沙龙”

和“小沙龙”的联动方式,结合上海科学智能研究院等现有资源,探索建设面向 AI4S 成果的孵化支持体系,帮助科研成果更好地走向临床应用。具体而言,可根据不同疾病领域或技术方向组织“小沙龙”专题活动,有针对性地邀请相关临床科室和企业参与讨论,使供需双方的对接更加聚焦、有效。同时,建议在医学交叉研究中心设立 AI4S 转化预研项目,对有潜力但尚处早期的课题提供小额启动经费,支持其初步验证技术可行性和市场实际需求,为后续转化降低风险。此外,可依托华山医院和中山医院等临床资源丰富的单位,探索建立 AI 医疗产品的临床验证快速路径,在正式开展人体试验前,先完成对药物疗效预测模型或设备安全性的初步评估,从而加快整体转化进程。

3.4 建立长效保障机制

AI4S 跨学科研究要实现长期稳定发展,离不开制度层面的激励与保障。当前,不少高校医学院在推进相关工作中面临两个突出问题:其一,临床医生参与医工交叉项目所投入的工作,往往难以在职称评审或绩效考核中获得充分认可;其二,合作过程中涉及的数据权属与成果分配缺乏清晰规则,影响团队协作意愿^[40]。针对这些问题,上医可研究制定《跨学科协同攻关团队建设与管理办法》。该办法应明确跨学科团队的组建条件、AI4S 相关项目申报流程,以及算法、数据集和软件等新型科研成果的归属与收益分配机制,重点规范医工、医理、医文等多领域协作中的责任与权益。同时,建议依据《科学数据管理办法》^[41]和《医疗卫生机构开展研究者发起的临床研究管理办法》^[42]等文件要求,完善校内数据分级分类管理,通过数据脱敏、访问控制和加密传输等技术手段,在确保安全合规的前提下,有序推动高质量科研数据的共享利用,为 AI4S 研究提供可持续的制度与资源支撑。

3.5 促进 AI4S 技术与临床医疗的深度融合

为提升 AI 技术在临床实践中的适用性,相关研发工作需要紧密围绕临床实际需求展开^[43]。为此,有必要促进临床医生与技术研发人员之间的协作,使医生能够在 AI 模型的设计、训练和优化等环节较早介入并发挥作用^[44-45]。实践中,临床医生可以依托日常诊疗经验,帮助厘清哪些是亟需解决的关键临床问题。在此过程中,可协助收集符合伦理要求的临床数据,参与研究方案的讨论和修改。待研究进入后期,医生还可结合临床实际对结果进行

分析和解释,并参与相关论文的撰写。技术团队则主要承担算法开发和模型构建任务,通过数据分析和计算手段,尝试解决临床提出的具体问题。一些国内高水平大学已开始设立专门项目以促进医学与 AI 的交叉融合。例如,北京大学实施了“医学+X”领航计划中的 AI 与医学发展专项,旨在支持相关领域的跨学科研究^[46]。此外,也可在个别科室或特定病种中先行开展小范围试点,根据一线使用者的反馈,逐步完善 AI 工具的功能,使其更好地服务于临床工作。

3.6 拓展国际合作与资源对接渠道

当前,医学领域推进 AI4S 促进医学科研日益需要跨国协作。相比之下,国内多数医学院的国际合作仍以学者互访和合作发表论文为主,真正能将国外优质科研资源长期、有效地整合进本校研究工作的案例仍较少。不过,国内已有高校通过深入的国际协作,在 AI4S 研究中取得了重要进展。例如,西安交通大学与剑桥大学合作,在国际上率先解决了弱监督条件下数字病理全玻片难以准确定位肿瘤区域的问题。他们提出的 SMMILe 方法无需医生进行像素级标注,即能自动识别肿瘤在组织中的位置、边界范围及不同亚型的分布情况,显著提升了病理分析的效率^[47]。这一成果表明,围绕重大临床科学问题,组建跨国跨学科团队及整合双方在算法创新与临床验证上的优势,是产出具有全球影响力的 AI4S 成果的有效路径。

上医在脑科学、泛血管疾病和罕见病等领域已有一定积累,可在此基础上加强与哈佛医学院和牛津大学等国际知名机构的合作。例如,积极申报科技部政府间国际科技创新合作专项,围绕重大脑疾病早期预警、泛血管事件智能预测、罕见病基因组学与 AI 辅助诊断等方向,联合设计多中心研究方案。此外,可考虑设立一项小型国际合作培育基金,重点支持那些已有初步成果的团队,赴境外合作单位开展模型外部验证。针对肝癌和鼻咽癌等亚洲高发疾病,也可联合东南亚和东亚等地的研究团队,建立多国协作机制,检验 AI 模型在不同人群中的适用性。

4 总结

在 AI 技术快速发展的当下, AI4S 已成为推动医学科研创新的关键力量。上医通过持续完善 AI4S 赋能医学交叉创新体系,包括建设校院两级技术支撑平台、培育多层次跨学科人才及强化交叉转化保障能力等举措,有效推动了基础医学与临床医

学等领域产出一系列重大原创成果。其实践表明,要借助 AI4S 推动重大科研成果产出,不仅依赖技术本身的先进性,还需通过统一数据与队列建设标准、整合核心医学资源和深化跨平台协同等方式,将算力、数据、人才和临床需求等有效融合起来。这些探索与经验也可为我国其他高校医学院在跨学科体系建设中,借助 AI4S 实现医学重大科研突破提供一定的参考。未来,随着 AI4S 在医学研究中的深入应用,应进一步将其拓展至疾病发生与发展的全过程,加强在发病机制、早期预警生物标志物、精准干预策略及康复相关机理等方面的原创性研究,以持续产出具有全球影响力的医学重大成果。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 朱永凯:研究设计、文章撰写、文献查阅与分析;孔维佳:资料收集、数据整理;朱珍珍:资料收集、数据整理;陶虹月:资料收集、数据整理;孙学会:研究指导、批评性审阅和修改、经费支持;俞冷:研究指导;王童:研究指导;李雯妮:资料收集;余楚瑶:资料收集;王思逸:资料收集

参 考 文 献

- [1] 复旦大学上海医学院. 医工交叉破局, 复旦上医解锁临床创新成果新密码[EB/OL]. (2025-03-14)[2025-10-20]. <https://mp.weixin.qq.com/s/cxtjEblYbCsNPu8ZZmTgzg>.
- [2] 复旦大学上海医学院. Science+1! 复旦上医汤其群教授团队发现青蒿素类衍生物可治疗多囊卵巢综合征并揭示其机制[EB/OL]. (2024-06-15)[2025-09-27]. <https://mp.weixin.qq.com/s/Mbw-UTR2nTg2bxNyTjtPMw>.
- [3] Regev A, Teichmann SA, Lander ES, et al. The Human Cell Atlas[J]. eLife, 2017, 6: e27041. DOI:10.7554/eLife.27041.
- [4] Timpson NJ, Greenwood CMT, Soranzo N, et al. Genetic architecture: the shape of the genetic contribution to human traits and disease[J]. Nat Rev Genet, 2018, 19(2): 110-124. DOI:10.1038/nrg.2017.101.
- [5] 复旦大学. 复旦 AI4S 重磅突破! 脑脊接口让瘫痪者重新行走[EB/OL]. (2025-03-04)[2025-08-20]. <https://news.fudan.edu.cn/2025/0304/c4a144336/page.htm>.
- [6] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见[EB/OL]. (2025-08-26)[2025-08-31]. https://www.gov.cn/zhengce/content/202508/content_7037861.htm.
- [7] 国家卫生健康委员会. 关于促进和规范“人工智能+医疗卫生”应用发展的实施意见[EB/OL]. (2025-11-04)[2025-11-22]. <https://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/c100133/202511/d1a42ae835c743b9b3e83ac0253c3e9f.shtml>.
- [8] Wu KM, Xu QH, Liu YQ, et al. Neuronal FAM171A2 mediates α -synuclein fibril uptake and drives Parkinson's disease [J]. Science, 2025, 387(6736): 892-900. DOI:10.1126/science.

- adp3645.
- [9] Deng YT, You J, He Y, et al. Atlas of the plasma proteome in health and disease in 53,026 adults[J]. Cell, 2025, 188(1): 253-271. DOI:10.1016/j.cell.2024.10.045.
- [10] Guo Y, Chen SD, You J, et al. Multiplex cerebrospinal fluid proteomics identifies biomarkers for diagnosis and prediction of Alzheimer's disease[J]. Nat Hum Behav, 2024, 8(10): 2047-2066. DOI:10.1038/s41562-024-01924-6.
- [11] Liu WS, You J, Chen SD, et al. Plasma proteomics identify biomarkers and undulating changes of brain aging[J]. Nat Aging, 2025, 5(1): 99-112. DOI:10.1038/s43587-024-00753-6.
- [12] 复旦大学. AI for science,一滴血提前 15 年预知痴呆风险[EB/OL]. (2024-02-13)[2025-09-27]. https://mp.weixin.qq.com/s/y11AO2S_sTNUhMdQHsWn5w.
- [13] 复旦大学上海医学院. 重磅成果又又又+1! Cell 发文! 复旦科学家绘制人类健康与疾病蛋白质组图谱[EB/OL]. (2024-11-23)[2025-09-27]. <https://mp.weixin.qq.com/s/Ai3gtRj6K9Qo90b1OJ8Yw>.
- [14] 复旦大学智能医学研究院. 复旦大学智能医学研究院研发的罕见病智能筛查与辅助诊断系统在 CFFF 平台上线! [EB/OL]. (2025-05-26)[2025-12-12]. <https://imi.fudan.edu.cn/info/1032/2223.htm>.
- [15] 复旦大学. 重磅成果集中亮相 WAIC! “科学智能 2.0”时代开启[EB/OL]. (2025-07-26)[2025-12-21]. <https://mp.weixin.qq.com/s/cT8Z7BdDq6pjsLN7AS9fQw>.
- [16] 复旦大学附属耳鼻喉科医院. 5000 公里“生命之约”——我院连线新疆,远程成功完成当地患者声带早癌病变切除[EB/OL]. (2025-02-28)[2025-12-20]. <https://mp.weixin.qq.com/s/3KI2BrCBtWGsQ4yIPv8bNQ>.
- [17] 复旦大学. 重磅! 复旦原创脑脊液接口技术进入 FDA“突破性疗法”通道[EB/OL]. (2025-12-12)[2025-12-21]. <https://mp.weixin.qq.com/s/LzYktnaNwfil7fPpirTjjg>.
- [18] 复旦大学上海医学院. 医科做新,“临床+X”先行,复旦上医这场论坛给出“交叉融合”新答案! [EB/OL]. (2025-06-02)[2025-08-21]. https://mp.weixin.qq.com/s/HgfVX5Hxs00crX_YmrznsW.
- [19] 复旦大学上海医学院. 医工交叉破壁前行,复旦上医以跨界创新回应临床需求[EB/OL]. (2025-07-28)[2025-08-21]. https://mp.weixin.qq.com/s/fiSeBMN7Ftw_UbhISMbqdg.
- [20] 复旦大学人工智能创新与产业研究院. 复旦大学 CFFF2.0 发布:国内首个覆盖“教-学-研”全链条的人工智能基础设施[EB/OL]. (2025-05-28)[2025-12-12]. <https://ai3.fudan.edu.cn/info/1050/2034.htm>.
- [21] 复旦大学智能医学研究院. 2023 OHDSI CHINA 国际论坛在沪成功举办[EB/OL]. (2023-12-19)[2025-03-19]. <https://imi.fudan.edu.cn/info/1032/1488.htm>.
- [22] 朱永凯,孙学会,陈霄雯. 基于 SWOT 分析的上海某高校科学智能驱动生命医学研究范式变革与学术生态建设研究[J]. 中华医学科研管理杂志, 2025, 38(3): 169-174. DOI:10.3760/cma.j.cn113565-20241202-00317.
- [23] 复旦大学上海医学院. 连续七年第一! 复旦上医人才培养“顶配模式”大揭秘[EB/OL]. (2025-06-25)[2025-08-31]. <https://shmc.fudan.edu.cn/news/2025/0627/c1891a146094/page.htm>.
- [24] 复旦大学.【AI 大课】2024-2025 学年,复旦大学将这样建设超 100 门 AI 课程[EB/OL]. (2024-06-06)[2025-08-25]. <https://www.fudan.edu.cn/2024/0606/c24a141096/page.htm>.
- [25] 复旦大学科学技术研究院. 智能医学与 AI4S | 复旦大学科学智能系列讲座精彩回顾[EB/OL]. (2024-04-02)[2024-11-21]. <https://ist.fudan.edu.cn/Data/View/2705>.
- [26] 复旦大学科学技术研究院. 第九期青听学术沙龙“AI 与医疗跨学科融合”成功举办[EB/OL]. (2024-05-10)[2025-09-21]. <https://mp.weixin.qq.com/s/ijuMr3u0aMUra9d0UM26PQ>.
- [27] 复旦大学科学技术研究院. 第十一期青听学术沙龙“生物大数据分析 with 队列研究”成功举办[EB/OL]. (2024-09-27)[2025-09-21]. <https://mp.weixin.qq.com/s/fHRzBbF8115VbINlKeL3PQ>.
- [28] 复旦大学科学技术研究院. 第十二期青听学术沙龙“生物大数据与生命医学的智能融合”成功举办[EB/OL]. (2024-11-07)[2025-09-21]. https://mp.weixin.qq.com/s/thY2A_I9-_nk4pxDUgx_w.
- [29] 上海市老年医学中心. 青听学术沙龙 | AI4S 与老年医学[EB/OL]. (2025-03-28)[2025-08-31]. <https://mp.weixin.qq.com/s/1A8z7k7NjouBYFC4IDaeZQ>.
- [30] 复旦大学上海医学院科研处. 第十五期青听学术沙龙“AI4S 与妇女健康生育力保障”成功举办[EB/OL]. (2025-04-30)[2025-08-31]. https://mp.weixin.qq.com/s/7d8e_IyUCU4Dbg1-c05mIlg.
- [31] 上海市浦东医院. 青听学术沙龙 | AI4S 与疾病和药物研究[EB/OL]. (2025-06-30)[2025-08-31]. <https://mp.weixin.qq.com/s/gyYysI7upYfi0P5JmtIDAg>.
- [32] 复旦大学上海医学院. 构建“无忧”转化新生态,“小沙龙”精准链接[EB/OL]. (2025-10-27)[2025-12-21]. https://mp.weixin.qq.com/s/sdR-cO3QWOCuLLBBL_hXSg.
- [33] 复旦大学人工智能创新与产业研究院. 重磅 | 复旦大学携手中国信通院、阿里云联合发布《智算平台运维运营技术研究报告》[EB/OL]. (2024-12-19)[2025-03-22]. <https://ai3.fudan.edu.cn/info/1050/1884.htm>.
- [34] 屠佳琪,张华,常晓洁,等. 浙江大学校级众筹式智算平台建设思路[J]. 中国教育网络, 2025(Z1): 67-69.
- [35] 屠佳琪,朱晓伟,张华. 高校通超智一体化 AI 公共算力服务平台建设研究——浙江大学的探索与实践[J]. 中国教育信息化, 2025, 31(7): 50-62. DOI:10.3969/j.issn.1673-8454.2025.07.006.
- [36] Amorim AMB, Orze U, Caniceiro AB, et al. Artificial intelligence in rare diseases: toward clinical impact[J]. Trends Pharmacol Sci, 2025, 46(12): 1241-1268. DOI:10.1016/j.tips.2025.10.010.
- [37] 李继胜,王硕. 优化医学院校附属医院管理模式若干问题思考——以首都医科大学为例[J]. 医学教育管理, 2025, 11(S1): 97-100. DOI:10.3969/j.issn.2096-045X.2025.S1.019.
- [38] 复旦大学. 国家医学中心建设推进会暨 2025 年复旦大学附属医院工作会召开! 复旦大学成立临床科学研究院[EB/OL]. (2025-03-26)[2025-12-21]. https://mp.weixin.qq.com/s/uX6_9L3NIU7vn48CTy1vBQ.

- [39] 复旦大学临床科学研究院. 复旦大学开展临床科研专项调研聚力打造国际一流医学创新体系[EB/OL]. (2025-04-06)[2025-12-21]. <https://mp.weixin.qq.com/s/J6xQ59enAf07TYPMInlSiA>.
- [40] 沈映春, 于佳琪, 刘义藤. 阻力视角下高校医工科技成果转化机制探索[J]. 科技中国, 2024(2): 71-76. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5129.2024.2.kjzg202402016.
- [41] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院办公厅关于印发科学数据管理办法的通知[EB/OL]. (2018-04-02)[2026-01-20]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/02/content_5279272.htm?cid=303.
- [42] 国家卫生健康委员会. 关于印发医疗卫生机构开展研究者发起的临床研究管理办法的通知[EB/OL]. (2024-09-18)[2026-01-20]. <https://www.nhc.gov.cn/wjw/c100375/202409/b5e22c541e82499b8e1ba8cba44b7bc7.shtml>.
- [43] Zhang P, Lin F, Ma F, et al. Clinician-artificial intelligence collaboration: A win-win solution for efficiency and reliability in atrial fibrillation diagnosis[J]. Med, 2025, 6(7): 100668. DOI: 10.1016/j.medj.2025.100668.
- [44] 复旦大学附属华山医院. 华山医院临床医生研发医学 AI 引擎[EB/OL]. (2025-07-23)[2025-08-26]. <https://mp.weixin.qq.com/s/gFA5aLrkdv5pEEtiPWVpXQ>.
- [45] 复旦大学. 采血就能预测数百种疾病! 复旦成果登《细胞》开年封面[EB/OL]. (2025-01-10)[2026-01-17]. <https://mp.weixin.qq.com/s/RFzcmwmVgSrMnT-MbCcAzg>.
- [46] 北京大学医学部. 北大医学的 2025: AI 赋能融合驱动, 构筑医学创新发展新高地[EB/OL]. (2025-12-31)[2026-01-18]. <https://mp.weixin.qq.com/s/nff6yQVEq74LPPwL63TrBw>.
- [47] Gao Z, Mao A, Dong Y, et al. SMMILe enables accurate spatial quantification in digital pathology using multiple-instance learning[J]. Nat Cancer, 2025, 6(12): 2025-2041. DOI: 10.1038/s43018-025-01060-8.

(收稿日期: 2025-12-24)

热烈庆祝《中华医学科研管理杂志》获 Scopus 数据库收录

2024 年 3 月 31 日,《中华医学科研管理杂志》编辑部收到 Scopus 评审委员会的通知,《中华医学科研管理杂志》已经通过 Scopus 内容甄选委员会(Content Selection & Advisory Board, CSAB)审定,正式被 Scopus 数据库收录。这是《中华医学科研管理杂志》首次被国际知名数据库收录,标志着杂志在学术质量水平和出版标准化、规范化、影响力等方面得到了国际认可。

Scopus 是目前全球最大的同行评议出版物文摘和引文数据库,覆盖自然科学、技术、工程、医学、社会科学、艺术与人文等学科,被全球重要大学和学术机构视为关键的学术评估系统。被 Scopus 收录后,全球读者可以通过该数据库查询和阅读《中华医学科研管理杂志》的发表文章,有助于促进杂志发表论文被国际学者方便快捷检索,对提升杂志的国际影响力和学术传播力具有重要意义。

《中华医学科研管理杂志》自创刊以来,得益于主编、副主编团队和编委会良好的学术声誉和广泛的影响力、国际化的办刊机制,以及专家和编辑团队的密切合作,得到了全国各地广大读者朋友们持续不断的支持与厚爱。今后,编辑部将继续努力提升杂志的学术影响力,为国际及国内广大医学科研工作者提供更优质的学术交流平台。